

## MATERIALE ELECTROIZOLANTE LICHIDE.

Materialele electroizolante lichide sînt materialele care în timpul exploatării se găsesc în stare lichidă.

Ele prezintă, ca și gazele, avantajul, ocupă toate spațiile și după străpungere se regenerează instantaneu.

Sînt mai grele și mai scumpe decît gazele, dar transmit mai bine căldura. Majoritatea dielectricilor lichizi sînt inflamabili, se oxidează în timp, dau amestecuri gazoase inflamabile sau toxice și atacă într-o oarecare măsură materialele conductoare și electroizolante solide cu care vin în contact.

Ca dielectrici lichizi se utilizează uleiurile: minerale, sintetice și hidrocarburile aromatice care prezintă benzenul toluenul etc. Se utilizează ca solvenți în compoziția lacurilor electro izolante.

### Caracterizarea Uleiurilor Minerale.

Uleiurile minerale sînt produse naturale obținute din țiței prin distilarea fracționată.

După utilizările lor, uleiurile minerale se impart în următoarele sorturi: ulei de cablu, ulei de transformator, ulei de condensator.

- **Uleiul de transformator** servește ca izolant în transformator și la răcirea transformatorului. El izolează straturele( între ele și față de miezul feromagnetic ) și evacuează pierderile din transformator în timpul funcționării, contribuind la răcirea lui.

Uleiul de transformator se utilizează și la întrerupătoare electrice.

*Proprietățile esențiale ale uleiului variază cu compoziția lui și sînt următoarele:*

- Tangenta unghiului de pierderi  $\tan \delta \approx 10^{-4}$  ;
- Permitivitatea relativă,  $\epsilon_r = 2,4 \dots 2,5$ ;
- Rigiditatea dielectrică,  $E_{str} = 125 \dots 150$  kV/cm;
- Rezistivitatea,  $\rho > 10^9$  ohm  $\Omega$ cm( 20 C);
- Punct de inflamabilitate minim,  $\theta_{i \min} = 125 \dots 135$  C;
- Temperatura maximă admisibilă de exploatare,  $\theta_{max} = 90$  C;

- **Viscozitatea mică** (pentru o bună circulație a uleiului în transformator).
- **Aceste proprietăți se verifică prin încercări pe probe luate periodic din transformatoarele și întrerupătoarele aflate în exploatare.**
- **Uleiul de cablu se utilizează pentru impregnarea hîrtiei la cablurile izolate cu hîrtie, fie la cabluri cu circulație de ulei.**

**Uleiul folosit pentru impregnarea hîrtiei este viscos la temperatura de exploatare ( 10...60 C ) și fluid la temperatura de 130 C de impregnare a hîrtiei.**

**Uleiul folosit la cablurile cu circulație de ulei trebuie să fie fluid, asemănător cu uleiul de transformator.**

*Proprietățile uleiului de cablu sînt următoarele:*

- **Permitivitatea relativă  $\epsilon_r=2.17...2.31$ ;**
- **Punct de inflamibilitate minim  $\theta_{i,min}=150...170$  C ( pentru uleiul de circulație ) și  $250...270$  C ( pentru uleiul de impregnare ).**
- **Uleiul de condensator se utilizează pentru impregnarea hîrtiei de izolației a condensatoarelor**

**Este uleiul mineral bine rafinat, cu tangenta unghiului de perderi (  $tg\delta$  ) mai mică de 10.**

**Acest ulei, avînd permitivitatea relativă  $\epsilon_r$  mică, condensatoarele în care se folosește ca dielectric au dimensiuni mari, motiv pentru care uleiul de condensator este înlocuit cu uleiuri sintetice.**

## **Uleiuri vegetale**

**Uleiurile vegetale numite și uleiuri sicative ca uleiul de in și de tung sînt utilizate la fabricarea lacurilor electroizolante.**

**Ca și uleiurile minerale, uleiurile vegetale sînt uleiuri naturale.**

## **Uleiuri sintenice clorurate**

Aceste uleiuri poartă diferite denumiri comercial: askarelor ( S.U.A, Anglia, Franța ), clophen ( Germania ), sovol și sovtol ( Rusia ).

Ele prezintă multe avantaje față de uleiurile minerale: nu sînt inflamabile, nu se oxidează sub acțiunea arcului electric se descompun dar nu dau gaze inflamabile.

Dezavantajele: conductibilitatea termică mai mică și acțiunea corozivă mai puternică asupra materialelor electroizolante, cu care vin în contact. De asemenea, acidul clorhidric, care se obține prin descompunerea askarelor este toxic și coroziv.

**Uleiurile sintetice** au permibilitate relativă dublă față de uleiurile minerale:  $\epsilon_r=4.5..6$ , ceea ce determină folosirea lor la condensatoarele electrice, obținînd-se reduceri de volum de la 40-50% față de condensatoarele cu ulei mineral.

În transformatoare, avantajul askarelor este neinflamabilitatea lor. Ei pot fi utilizați și la întrerupătoare, deoarece sub acțiunea arcului electric nu produc gaze inflamabile.

Pe lângă uleiurile sintetice clorurate există și uleiuri sintetice fluorurate și uleiuri sintetice siliconice ( compuși organici ai siliciului, rezistenți la temperaturi ridicate și cu bună stabilitate chimică ). Acestea se pot utiliza la temperaturi de exploatare pînă la 200 C.

Dezavantajul uleiurilor sînt în prețul lor neconvinabil.

**Concluzie:** Materialele electroizolante lichide sînt un dielectric foarte convenabil mai ales pentru transformatoare, servind ca un dielectric și ca un mijloc de răcire. Ne cătînd la dezavantajele lor uleiurile izolante lichide sînt considerate ca cele mai bune electroizolante.